

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-254992

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I
B 6 0 K 28/14		B 6 0 K 28/14
41/20		41/20
B 6 0 T 7/12		B 6 0 T 7/12
8/24		8/24
F 0 2 D 29/02		F 0 2 D 29/02
		K
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)		

(21) 出願番号 特願平10-56723  
(22) 出願日 平成10年(1998) 3月9日

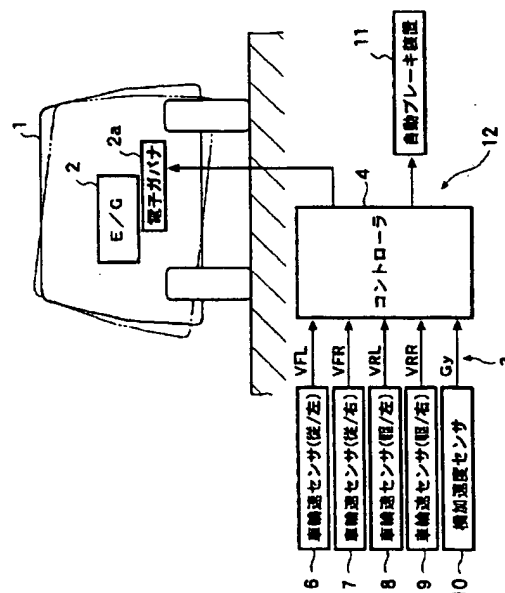
(71) 出願人 000006286  
三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号  
(72) 発明者 原田 正治  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 松田 克司  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 大畑 孝治  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の横転傾向判定装置およびその装置を用いた横転防止装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、安価なコストで車両の横転傾向を高精度に判定できる車両の横転傾向判定装置および同装置を用いた横転防止装置を提供する。

【解決手段】本発明の横転傾向判定装置3は、車両の急旋回時の左右の駆動輪の車輪速の変化から、旋回内輪側の駆動輪に空転傾向が発生したことを検知し、同空転傾向から車両が横転傾向にあると判定する構造を採用して、積載重量、乗員数、車種にかかわらず高い精度で車両の横転傾向が判定できるようにした。また横転防止装置12は、車両が横転傾向にあるとき、エンジン出力を低減、ブレーキ装置11を作動させるなどして、横転が進行するのを抑えて、安定した判定結果にしたがい車両の横転を未然に防止するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の旋回状態を検出する旋回状態検出手段と、

左右の駆動輪の車輪速をそれぞれ検出する車輪速検出手段と、

前記旋回状態検出手段の検出出力が所定の旋回状態以上のときに前記車輪速検出手段の検出出力に基づき旋回内輪側の駆動輪に空転傾向が発生したことを検知することによって車両が横転傾向にあると判定する判定手段とを備えた車両の横転傾向判定装置。

【請求項2】 車両の旋回状態を検出する旋回状態検出手段と、

左右の駆動輪の車輪速をそれぞれ検出する車輪速検出手段と、

車両の横転を防止するための安全措置を講じる安全措置実行手段と、

前記旋回状態検出手段の検出出力が所定の旋回状態以上のときに前記車輪速検出手段の検出出力に基づき旋回内輪側の駆動輪に空転傾向が発生したことを検知すると前記安全措置実行手段を作動させる制御手段とを備えた車両の横転防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の旋回状態が横転をまねく傾向があるか否かを判定する車両の横転傾向判定装置およびその装置を用いた横転防止装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車（車両）は、旋回時、遠心力によって、外側へ傾く挙動が生じることは知られている。このため、自動車は、急旋回操作が行われ、外側へ傾かせようとする力が接地力を越えると、旋回内側の車輪（従動輪／駆動輪）が路面から浮き上がり、横転してしまう。

【0003】特に、重心高さが高い車両、荷の積載や乗員数により重心高さが大きく変化するトラック／バスなどの車両は、旋回限界が低い。そこで、特開平6-312612号公報では、車両の横加速度を検知する横加速度センサーと各車輪の接地荷重を検知する荷重センサーとの組み合わせ、あるいは上記横加速度センサーと各車輪の車高を検知する車高センサーとの組み合わせを採用して、横加速度が所定値以上で少なくとも1つの車輪の接地荷重が所定値以下のときに横転の危険があると判定、あるいは横加速度が所定値以上で少なくとも1つの車輪の車高が所定値以上のときに横転の危険があると判定して、横転防止に備えることが行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、低コストが望まれる昨今、横転の危険があるとの判定も、安価なコストで安定した判定がわれることが求められる。ところ

が、前者の接地荷重を検知する判定構造だと、一般的には普及していない高価な荷重センサを用いる必要がある。しかも、接地荷重を検知する都合上、荷重センサの取り付けには、サスペンションの一部を変更するなど車両側の改修規模が増大するために、かなりコスト増をまねく。

【0005】また後者の車高を検知する判定構造は、車両の積載状態や乗員数により車高が変動するために、横転の危険を判定するしきい値を適切に設定することが困難であり、判定精度が悪く、適切な判定が行えないおそれがある。

【0006】このため、コストの点、判定精度の点を考慮した判定装置が望まれている。本発明は上記事情に着目してなされたものでその目的とするところは、安価なコストで車両の横転傾向を高精度に判定できる車両の横転傾向判定装置およびその装置を用いた横転防止装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の車両の横転傾向判定装置は、左右の駆動輪の車輪速から、所定の旋回状態以上のときに旋回内輪側の駆動輪に空転傾向が発生したことを検知し、同空転傾向から車両が横転傾向にあると判定する方式を採用して、車両旋回時、旋回内輪に生じる離地傾向の有無から、車両が横転に至る前に、横転傾向にあることが判定されるようにした。

【0008】こうした車輪速の検出を用いると、積載荷重、乗員数、車種にかかわらず、常に安定した検出出力が期待できるので、高い精度で車両の横転傾向が判定できる。

【0009】しかも、車輪速を検出する検出系は、特殊なセンサを必要としない、さらには車両側の取り付けも簡単であるうえ、安価なので、コスト的にも安価ですむ。請求項2に記載の車両の横転防止装置は、さらに請求項1に記載の構成に、車両の横転を防止するための安全措置を講じる安全措置実行手段を設けて、駆動輪の空転傾向から車両が横転傾向にあるとき、横転の進行を抑制して、車両の横転を未然に防ぐようにした。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図1および図2に示す一実施形態にもとづいて説明する。図1中1は走行用エンジン、例えばディーゼルエンジン2が搭載され、前輪を従動輪とし、後輪を駆動輪とした自動車（車両）、3はこの自動車1に搭載された横転傾向判定装置を示す。

【0011】横転傾向判定装置3は、例えばマイクロコンピュータから構成されるコントローラ4（判定手段、制御手段に相当）を有している。このコントローラ4には、自動車1の各車輪の車輪速を検出する検出系が接続してある。具体的には、自動車の左従動輪（左前輪）の

車輪速を検出する車輪速センサ6、同じく右従動輪（右前輪）の車輪速を検出する車輪速センサ7、同じく左駆動輪（左後輪）の車輪速を検出する車輪速センサ8（本願の車輪速検出手段に相当）、同じく右駆動輪（右後輪）の車輪速を検出する車輪速センサ9（本願の車輪速検出手段に相当）が接続してある。

【0012】またコントローラ4には、車体1aに作用する横加速度を検出する横加速度センサ10（本願の旋回状態検出手段に相当）が接続されていて、自動車の旋回状態が検出されるようにしてある。

【0013】そして、コントローラ4によって、これら車輪速センサ5～6、横加速度センサ20の検出出力から、旋回時、自動車が横転傾向にあるか否かが判定されるようにしてある。

【0014】すなわち、コントローラ4には、横転をもたらす急旋回が行われた否かを判定する機能として、車速が所定車速以上、例えば15km/h以上で、かつこのとき横加速度が所定値以上のときを判定する機能が設定してある。さらにコントローラ4には、横転が始まる兆しとなる駆動輪（後輪）の旋回内輪での空転傾向の有無を判定する機能として、2つの機能、例えば急旋回時のとき駆動輪の旋回方向内輪の車輪速と旋回方向外輪の車輪速との対比により旋回方向内輪に空転傾向が発生したか否かを判定する機能と、同じく駆動輪の旋回方向内輪の車輪加速度から旋回方向内輪に空転傾向が発生したか否かを判定する機能とが設定されている。

【0015】つまり、コントローラ4は、急旋回時における駆動輪の旋回方向内輪の空転傾向から、自動車が横転をする前ぶれ、すなわち自動車が横転に至る過程で生じる旋回内輪の離地傾向を検知して、自動車が横転傾向にあるか否かを判定できるようにしてある。

【0016】またこのコントローラ4には、安全措施を講じる手段として例えば減速手段、具体的にはディーゼルエンジン2の電子ガバナ2a、自動ブレーキ装置11（いずれも安全措施実行手段に相当）が接続されていて、横転傾向判定装置3を利用した横転防止装置12を構成している。

【0017】すなわち、コントローラ4には、例えば横転傾向が検知されると、ディーゼルエンジン2の出力を低下させるよう電子ガバナ2aを制御する機能、同じく自動車の車速を低下させるよう自動ブレーキ装置11を作動させる機能が設定されていて、自動車の急旋回時、横転の兆しが生じると、車両を自動的に減速させて横転をもたらす自動車の横加速度を減じるようにしてある。

【0018】こうした横転傾向判定装置3、横転防止装置12の作用が図2のフローチャートが示されている。つぎに、このフローチャートに基づいて作用を説明すれば、今、道路を自動車1が走行しているとする。

【0019】コントローラ4は、ステップS1において各車輪速センサ6～9から各車輪〔従動輪（前輪）の左

右輪／駆動輪（後輪）の左右輪〕の車輪速VFL、VER、VRL、VRRを読み込み、横加速度センサ10から横加速度Gyを読み込み、続くステップS2において従動輪の車輪速VFL、VFRから車速Vを演算し、続くステップS3において駆動輪の車輪速VRL、VRRから左右駆動輪の車輪加速度GRL、GRRを演算している。

【0020】さらにコントローラ4は、ステップS4において車速Vが急旋回に伴い横転を生じる可能性のある車速か否かを監視し、続くステップS5において急旋回で生じるような大きな横加速度Gyが車体に作用しているか否かを監視している。

【0021】このとき、例えば自動車1が例えば70km/hで走行中、急ハンドル操作で急旋回を行ったとする。すると、コントローラ4は、ステップS5において横加速度センサ10の出力から所定値、すなわち急旋回か否かを定めるしきい値を越える横加速度を検出し、急旋回が行われたと判定して、続くステップS6で横加速度が作用する方向から旋回方向を判定してから、左右駆動輪の車輪速の対比に基づき自動車が横転のおそれがあるか否かを判定する。

【0022】このとき、急ハンドル操作が例えば左方向の急な旋回操作であれば、ステップS8で示す駆動輪の旋回方向内輪の車輪速が旋回方向外輪よりも増したか否かの判定へ進んだり、同ステップS8からステップS9で示す駆動輪の旋回内輪の車輪加速度GRLが所定値より大きいのか否かの判定へ進む。

【0023】ここで、急旋回時の横転は、図1中の二点鎖線で示されるように旋回の際の遠心力を受けて、旋回方向内輪が浮き上がり、続いて車体が旋回方向外側に転ぶくするという順で進む。

【0024】この横転過程における旋回内輪の離地傾向は、発生する横加速度の大きさや横加速度の発生方向などにより、接地したまま旋回内輪が空転してから車体が浮き上がるときと、即、走行面から旋回内輪が離地して空転するときとが見られる。

【0025】そして、接地したまま旋回内輪に空転傾向が発生するという時の横転傾向は、ステップS8で示す旋回方向内輪の車輪速が旋回方向外輪よりも高いか否かを判定することでの的確に検出される。ちなみに、車両旋回時においては内輪差の関係から通常は旋回外輪の車輪速の方が旋回内輪の車輪速よりも高く、上記のようにこの関係が逆転する状態を検出すれば、旋回内輪の空転傾向を適切に検出できることになる。なお、車輪速による空転傾向を判定する手段は上記に限られるものではなく、例えば左右駆動輪における旋回内輪と旋回外輪の車輪速差を所定値と比較することで旋回内輪の空転傾向を判定するようにしても良い。

【0026】また即、旋回内輪が離地して空転を始める時の横転傾向は、ステップS9において旋回方向内輪の加速度が所定値より大きいのか否かを判定することでの確

に検出できる。この場合、たとえ旋回方向内輪の車輪速が旋回方向外輪よりも小さくとも、応答性良く空転傾向の発生を検出することができる。

【0027】これらにより、旋回時の横転に至る過程の始めて、旋回内輪に離地傾向が生じたことが検出される。このように離地傾向は、車輪速に基づいて検出しているため、積載重量、乗員数、車種にかかわらず、常に安定した判定が期待でき、高い精度で自動車が横転傾向であるとの判定が行える。

【0028】しかも、車輪速の検出は、特殊なセンサを用いず、通常自動車の制御で使用される取り付けが簡単で、かつ安価な車輪速センサ6～9を検出系として用いているので、コスト的にも安価である。

【0029】なお、右方向の急旋回でも、ステップS8、S9と同様の手法（ステップS11、S12）により、高い精度で自動車が横転傾向であるとの判定ができることはいうまでもない。

【0030】一方、各ステップS8、S9、S11、S12で、旋回方向内輪に離地傾向があると判定されると、ステップS13へ進み、コントローラ4は、エンジン出力を低下させるよう電子ガバナ2aを制御、自動ブレーキ装置11を作動させるという安全措置が講じられる。

【0031】これにより、車両は自動的に減速し横転をもたらず横加速度が低下して、それ以降の横転の進行が抑えられる。それ故、横転しようとしていた車体は戻り、続いて旋回内輪が接地力が回復するので、横転が未然に防止できる。しかも、駆動輪の車輪速を検出して横転を防ぐようにしたので、常に安定した信頼性の高い安全措置が期待できる。

【0032】なお、一実施形態では、横加速度センサから横加速度を検知したが、これに限らず、例えば車速とハンドル角とから演算して横加速度を求めてもよい。また旋回方向の判定は、横加速度を用いたが、これに限らず、ハンドル角センサの出力に基づいて行ってもよい。

【0033】また急旋回の判定は、横加速度を用いたが、これに限らず、ハンドル角あるいはハンドル角速度を、車速に応じて減少する基準値と比較することにより行ってもよい。

【0034】また安全措置実行手段として、エンジン出

力を低減、自動ブレーキ装置を作動させるといった減速手段を用いたが、これらを単独で使用しても良いし、これに限らず、複数車輪間の制動力差あるいは駆動力差の制御によるヨー制御でも、後輪操舵の制御でも、ロール制御でも、あるいはこれらのうちの複数を組み合わせた構造を用いてもよい。むしろ、横転傾向を報知する警報を組み合わせてもよい。

【0035】また上記一実施形態ではディーゼルエンジンの電子ガバナを制御してエンジン出力を低減するものとしたが、メカニカルガバナを制御するものとしても良いし、ガソリンエンジンの燃料噴射量、吸気量、点火時期等を制御するものとしても良い。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載の横転傾向判定装置によれば、駆動輪の車輪速に基づき旋回内輪側の駆動輪が離地傾向であることを検出して、車両が横転傾向にあると判定するので、積載重量、乗員数、車種にかかわらず、常に高い精度で安定した横転傾向の判定ができる。

【0037】しかも、車輪速を検出する検出系は、特殊なセンサを必要としない上、車両側の取り付けも簡単であり、かつ安価で済むので、コスト的にも安価である。請求項2に記載の横転防止装置によれば、請求項1の効果に加え、車両が横転傾向にあると、車両の横転を防ぐ安全措置を講じて、横転の進行を抑えて、車両の横転を未然に防ぐことができる。しかも、駆動輪の車輪速の検出結果に基づき安全措置を講じるので、安定、かつ信頼性の高い横転防止性能が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の横転傾向判定装置およびその装置を用いた横転防止装置の構成を説明するためのブロック図。

【図2】同各装置の横転判定の作用、横転防止の作用を説明するフローチャート。

【符号の説明】

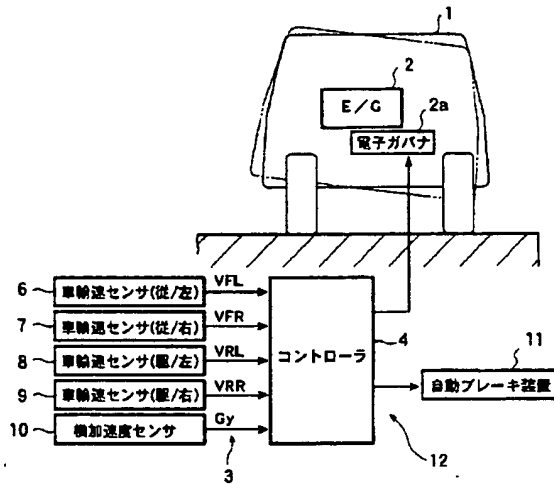
4…コントローラ（判定手段、制御手段）

2a、11…電子ガバナ、自動ブレーキ装置（安全措置実行手段）

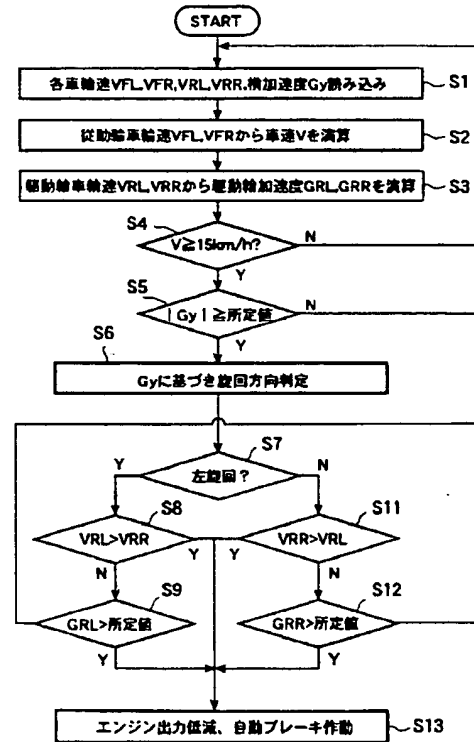
8、9…車輪速センサ（車輪速検出手段）

10…横加速度センサ（旋回状態検出手段）。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 坂田 邦夫  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内